

## Peningkatan Kapasitas Guru Geografi Dalam Pembuatan Peta Digital Berbasis Arc GIS 10.6 di Era. 4.0

Siti Dahlia<sup>1\*</sup>, Agung Adi Putra<sup>1</sup> dan Alwin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Geografi, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Jakarta Timur, Indonesia

\*Email korespondensi: [sitidahlia@uhamka.ac.id](mailto:sitidahlia@uhamka.ac.id)

### Abstrak

Salah satu ciri khas kajian geografi yaitu terkait spasial yang tertuang dalam bentuk peta, kondisi di lapangan tidak semua guru pengampu mata pelajaran geografi mampu membuat peta khususnya secara digital. Padahal era 4.0 merupakan era berbasis digital dan online, termasuk guru harus mampu mengarahkan siswa untuk membuat peta secara digital. Berdasarkan hal tersebut, tujuan Program Kemitraan Masyarakat ini yaitu meningkatkan keterampilan guru dalam membuat peta digital berbasis Arc GIS 10.6, sebagai daya dukung metode pembelajaran di sekolah. Mitra dalam kegiatan yaitu Guru MGMP Kota Depok, dengan jumlah 16 orang. Metode pelaksanaan kegiatan yang digunakan yaitu workshop untuk penguatan isu-isu terkini Sistem Informasi Geografis, praktik dengan metode tutorial yang didampingi oleh fasilitator, diskusi, dan evaluasi materi menggunakan Aplikasi Kahoot dan evaluasi program menggunakan kuesioner. Pelaksanaan kegiatan dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Geografi FKIP UHAMKA, dengan aplikasi perangkat lunak Arc GIS 10.6 berlisensi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa semua guru mampu mengikuti pelatihan dengan baik pada indikator keterampilan: konversi data JPEG ke TIF (*Georeferencing*), *Digitasi poligon, polyline*, dan *point*, isi data atribut, simbologi, dan *layout* peta. Hasil evaluasi program menunjukkan bahwa mayoritas guru memberi penilaian sangat baik terkait fasilitas, narasumber dan fasilitator, relevansi materi, dan peningkatan keterampilan. Evaluasi terkait materi, mayoritas peserta mengalami kesulitan pada materi digitasi, simbologi, dan layout. Luaran dari kegiatan berupa prodak peta digital wilayah administrasi Provinsi DKI Jakarta.

**Kata kunci:** Guru Geografi, Peta Digital, Arc Gis, dan Era 4.0

### Abstract

*One of characteristic geography study is spatial that is representation by map. In fact, not all teachers of geography study are able to make of map especially digital map. Nowadays, we live in era 4.0 that is digital and online base. All of teachers geography study should be able to teach students to make maps digitally. Based on it, the aim of Social Service Programme is improve teachers skill for making of digital map using software Arc GIS 10.6. Partner of programme is collaboration with MGMP Geography Kota Depok, the number of participans ware 16 persons. The method of implementing programme was used workshop, practice with tutorial method, discussion, and evaluation using kahoot aplication and questionnaire. This programme did in Geography Laboratorium which it has software Arc GIS 10.6 licensed. The result showed that all of participans attended the training well for indicators: georefernsing, digitasion of polygon, polyline and point, add atribut data, symbology, and layout. Based on evaluation programme, the majority teachers gives very good appraisement about facility, speakers and fasilitators, material relevance, and skill enhancement. Based on material evaluation, the majority teachers have difficulty with digitation, symbology, and layout material. The product from this programme was digital map of administrative Jakarta Province.*

**Keywords:** Geography Teacher, Digital Map, Arc GIS, and Era 4.0.

**Format Sitasi:** Dahlia, S., Putra, A, A., & Alwin (2019). Peningkatan Kapasitas Guru Geografi Dalam Pembuatan Peta Digital Berbasis Arc Gis 10.6 di Era. 4.0. *Jurnal Solma*, 08(2), 248-257. Doi: <https://dx.doi.org/10.29405/solma.v8i1.3149>

Diterima: 09 Januari 2019 | Revisi: 29 Juni 2019 | Dipublikasikan: 21 Oktober 2019



© 2019. Oleh authors. Lisensi Jurnal Solma, LPPM-Uhamka, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC-BY) license. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## PENDAHULUAN

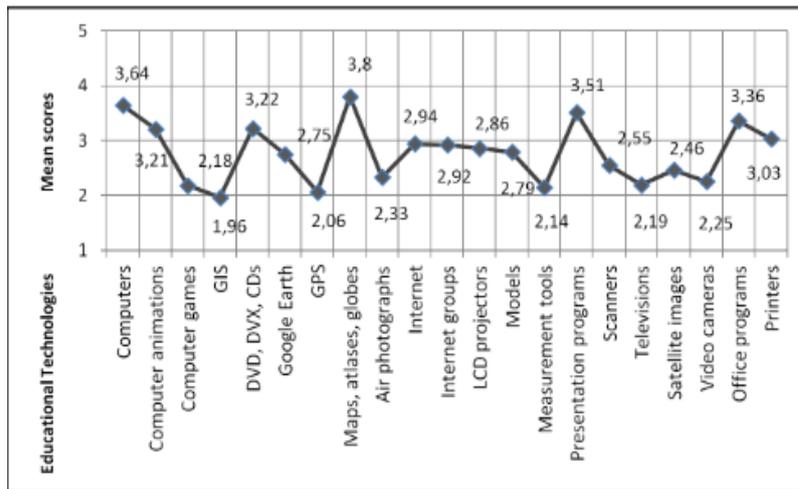
Geografi adalah bidang ilmu yang mengkaji terkait geosfer (atmosfer, litosfer, hidrosfer, biosfer, dan antroposfer), yang salah satu kajiannya merupakan Sistem Informasi Geografi atau SIG. Sistem Informasi Geografis merupakan ilmu pengetahuan yang berbasis pada perangkat lunak komputer (Ismaniati, 2010), yang digunakan untuk memberikan bentuk digital dan analisis terhadap permukaan geografi bumi, sehingga membentuk suatu informasi keruangan yang tepat dan akurat (Tricahyono & Dahlia, 2017). Kurikulum 2013 pada Sekolah Menengah Atas terdapat kompetensi dasar untuk siswa kelas XII terkait Sistem Informasi Geografis, yang di dalamnya terdapat kompetensi dasar mempraktikkan keterampilan dasar peta dan pemetaan, serta peta tematik. Pemetaan tematik merupakan penyusunan peta terkait tema-tema khusus seperti: pemetaan area multibencana di sekolah-sekolah Muhammadiyah (Rosyidin *et al.*, 2019), pemetaan kerawanan kebakaran di Kecamatan Tambora (Dahlia *et al.*, 2019), dan memetakan area rawan banjir di DKI Jakarta (Dahlia, Nurharosono, & Rosyidin, 2018).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media Sistem Informasi Geografis merupakan penting untuk pembelajaran dan guru geografi (Ates, 2013). Kondisi di lapangan mayoritas pembelajaran Geografi di SMA selama ini dilakukan dengan cara konvensional yaitu ceramah dengan materi dari buku teks menggunakan media power point, tanpa alat peraga. Peraga yang digunakan seringkali hanya berupa ilustrasi di papan tulis (Saraswati, R., Susilowatir & Indra, 2013).

Mutu kegiatan belajar mengajar akan mempengaruhi tingkat keberhasilan belajar siswa. Kegiatan belajar mengajar bagi peserta didik yang memiliki kemampuan dan kecerdasan perlu dirancang dan diatur sedemikian rupa sehingga dapat dicapai hasil percepatan belajar secara optimal (Istifarida, Santoso & Yusup, 2017). Guru menempati posisi kunci dan strategis dalam menciptakan suasana belajar yang menyenangkan untuk mengarahkan agar siswa dapat mencapai tujuan secara optimal (Hamalik, 2003). Sistem Informasi Geografis seharusnya dapat digunakan oleh guru sebagai alat bantu utama yang banyak bersifat interaktif, menarik dan menantang di dalam usaha untuk meningkatkan pemahaman, pembelajaran dan pendidikan mengenai ide atau konsep lokasi, ruang, kependudukan dan unsur geografis yang terdapat di atas permukaan bumi (Sukamto, Elfizar, & Pratiwi, 2017).

Menurut Incekara, (2012) faktor-faktor yang mempengaruhi lambatnya teknologi Sistem Informasi Geografis dilaksanakan di kurikulum sekolah yaitu: keterbatasan waktu,

permasalahan kurikulum, permasalahan guru, ketidaktersedian fasilitas pelatihan Sistem Informasi geografis, dan keterbatasan perangkat keras dan lunak Sistem Informasi Geografis(Munir, 2012b). Selain itu, hasil riset menunjukkan bahwa masih rendahnya media pembelajaran geografi untuk pemetaan berbasis teknologi yang digunakan guru geografi. Mayoritas guru dalam mengajarkan materi peta berbais peta analog, atlas, dan globe (**Gambar 1**).



**Gambar 1.** Jenis Teknologi yang digunakan Guru Geografi

Hal ini termasuk pada Guru MGMP Geografi Kota Depok selaku mitra kegiatan, pada kegiatan pengabdian masyarakat sebelumnya temuan hasil wawancara bahwa mayoritas guru merasa sulit mengajarkan praktik pembuatan peta secara digital kepada siswa. Hal ini dikarenakan faktor: keterbatasan alat, perkembangan teknologi, dan keterampilan guru. Kondisi tersebut mengakibatkan mayoritas guru geografi di lingkungan Kota Depok mengajar materi Sistem Informasi Geografi secara sederhana. Untuk itu, guru-guru MGMP Geografi Kota Depok meminta Program Studi Pendidikan Geografi untuk melatih keterampilan mereka dalam materi praktikum khususnya bidang Sistem Informasi Geografis atau pemetaan digital (Surjono, 2013). Berdasarkan hal tersebut, tujuan kegiatan Program Kemitraan Masyarakat yaitu untuk meningkatkan keterampilan guru dalam pembuatan peta digital, sebagai aktualisasi teknologi kepada guru terkait *software* pemetaan di era revolusi industri 4.0 (Weiss, 2018).

**MASALAH**

Berdasarkan analisis situasi dapat diidentifikasi permasalahan guru MGMP Geografi Kota Depok yaitu :

1. Perkembangan teknologi, yang mengakibatkan adanya perkembangan aplikasi pembuatan peta digital, sehingga tidak semua guru mampu mengikuti perkembangan teknologi dan mampu membuat peta secara digital.
2. Metode pembelajaran, mayoritas guru mengalami kesulitan dalam menentukan metode pembelajaran berbasis Student Center Learning pada kompetensi pemetaan, sehingga metode berbasis konvensional.
3. Tuntutan Kurikulum 2013 yang mengarahkan Student Center Learning (SCL), dan materi pada kompetensi dasar pemetaan harus berdasarkan analisis peta-peta tematik.

Berdasarkan hal tersebut, hasil kesepakatan antara tim Program Studi Pendidikan Geografi dan Ketua MGMP Geografi Kota Depok untuk mengatasi permasalahan – permasalahan tersebut disepakati beberapa solusi, yang disajikan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Permasalahan dan Solusi

No	Permasalahan	Pendekatan	Implementasi Rill
1	Perkembangan teknologi aplikasi pembuatan peta digital	Pelatihan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelatihan Pengenalan data, sumber data, format data</li> <li>2. Pelatihan Georeferensing, pembuatan layer, dan digitasi peta.</li> <li>3. Pelatihan pengaturan simbologi dan labeling.</li> <li>4. Pelatihan layout dan ekspor data</li> </ol>
2	Metode pembelajaran berbasis SCL terkait kompetensi dasar pemetaan	Workshop metode pembelajaran	Workshop metode dan model pembelajaran terkait pembuatan peta secara digital

## METODE PELAKSANAAN

### 1. Waktu dan Tempat Kegiatan

Pelaksanaan Program Kemitraan Masyarakat dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Geografi FKIP UHAMKA, hal ini dilakukan karena laboratorium memiliki aplikasi Arc Gis berlisensi. Selain itu, sebagai daya dukung pengenalan laboratorium Pendidikan Geografi kepada guru MGMP Geografi Kota Depok. Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 6 sampai 8 Februari 2019 yaitu 3 hari, pada pukul 08.00 – 16.00 WIB.

### 2. Metode

Metode pelaksanaan kegiatan yang digunakan untuk memecahkan masalah berdasarkan solusi yang ditawarkan pada kegiatan Program Kemitraan Masyarakat yaitu: workshop, pelatihan, dan evaluasi berbasis games.

a. *Workshop*

Metode *workshop* digunakan untuk berdiskusi terkait metode – metode pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru geografi terkait pemetaan. Selain itu, pada kegiatan *workshop* dikaji terkait isu-isu terbaru untuk analisis Sistem Informasi Geografi.

b. Pelatihan

Model pelatihan yang digunakan yaitu *drill and practice model* berbasis metode tutorial. Pada kegiatan pelatihan ini guru dilatih untuk membuat peta digital berbasis data JPEG dari scan peta atlas sampai menjadi peta digital. Pelatihan yang digunakan menggunakan *model drill and practice* yaitu peserta didik agar terampil dalam menerapkan konsep, pengetahuan, aturan (*rules*) atau prosedur yang dipelajari (Munir, 2012a). Pada materi pelatihan guru diberikan bahan praktikum dan modul, kemudian dilatih dengan metode tutorial oleh tutor dan di dampingi oleh mahasiswa.

c. Evaluasi

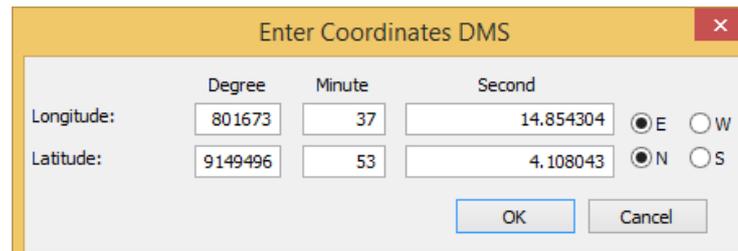
Kegiatan evaluasi yang dilakukan berbasis evaluasi materi dan evaluasi program (Plöger, Scholl, & Seifert, 2018). Untuk mengevaluasi materi menggunakan metode games berbasis aplikasi Kahoot (<https://kahoot.it>), sedangkan evaluasi program menggunakan instrumen kuesioner terbuka.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Program Kemitraan Masyarakat yang dilakukan untuk meningkatkan keterampilan guru dalam pembuatan peta digital dilakukan beberapa tahap. Secara umum dalam pembuatan peta terdiri dari tahap input, proses, dan output yaitu:

### 1. Tahap Input

Tahap input dalam pembuatan peta diawali dengan proses georeferensing yaitu proses konfersi data JPEG bersumber dari data atlas dirubah ke data format TIF, dan dilakukan input sistem koordinat berbasis koordinat UTM. Pada materi ini peserta dilatih untuk konfersi data koordinat derajat, menit, detik ke data desimal degree menggunakan Miscrosoft Excel. Selain itu, dilakukan sistem input data koordinat pada peta dasar JPEG, sehingga data memiliki referensi spasial (**Gambar 2**). Pada materi ini peserta mampu mengikuti materi dengan baik.



	Degree	Minute	Second	
Longitude:	801673	37	14.854304	<input checked="" type="radio"/> E <input type="radio"/> W
Latitude:	9149496	53	4.108043	<input checked="" type="radio"/> N <input type="radio"/> S

**Gambar 2.** Input data koordinat

## 2. Tahap Proses

### a. Digitasi Peta

Tahapan proses yang dilakukan yaitu digitasi data vektor secara umum dapat didefinisikan sebagai proses konversi data analog ke dalam format digital. Objek-objek tertentu seperti jalan, rumah, sawah dan lain-lain yang sebelumnya dalam format raster pada sebuah citra satelit resolusi tinggi dapat diubah ke dalam format vektor melalui proses digitasi (Trichayono & Dahlia, 2017). Pada materi digitasi peserta melakukan proses digit data poligon, garis, dan titik. Untuk poligon peserta membuat batas administrasi Provinsi DKI Jakarta, yaitu Jakarta Timur, Utara, Barat, Pusat, dan Selatan. Untuk garis, peserta membuat jalan utama dan sungai, dan untuk data titik peserta membuat lokasi Bandara Halim (**Gambar 3**). Hasil evaluasi program, terdapat pendapat peserta yang merasa kesulitan dalam melakukan proses digitasi.



**Gambar 3.** Proses Pembelajaran Digitasi Peta

### b. Proses Input Data Atribut

Proses input data atribut merupakan tahapan peserta mengisi informasi keterangan nama – nama untuk data grafis, seperti: nama wilayah, jalan, dan sungai. Pada kegiatan pelatihan ini peserta mengisi data nama Kota Madya Provinsi DKI Jakarta

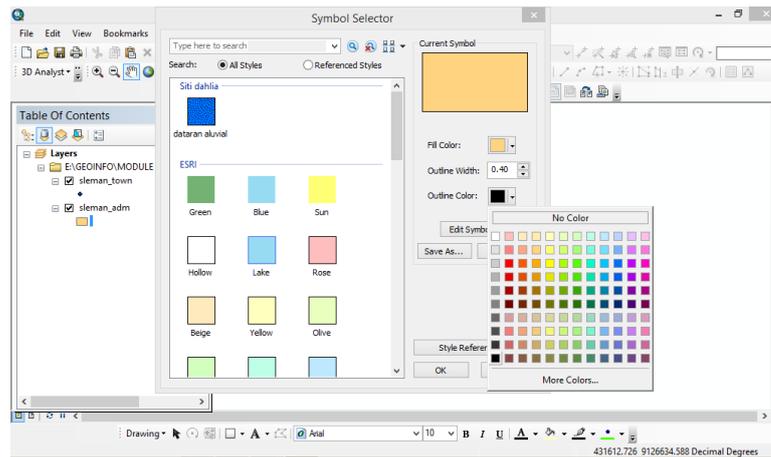
(Gambar 4). Secara indikator materi Sistem Informasi Geografis pada materi ini masih kategori dasar, akan tetapi hasil evaluasi materi terdapat pendapat peserta yang menyatakan sulit dalam mengikuti materi pelatihan pada data atribut. Hal ini dikasikan karena faktor belum terbiasanya peserta dalam melakukan proses input data atribut.

FID	Shape *	AREA	PERIMETER	IDKAB_	IDKAB_ID	KABUPATEN	KAB_KODE	KAB_LUASKM	PROVINSI	NEGARA	REGION	TOPONIMI	UNSUR_KODE
101	Polygon	0,01129	1,15776	5944	5943	KOTA JAKARTA UTARA	3175	137,93	DKI JAKARTA	INDONESIA			0
102	Polygon	0,00001	0,01714	5947	5946	KOTA JAKARTA UTARA	3175	137,93	DKI JAKARTA	INDONESIA			0
103	Polygon	0,01023	0,57717	5948	5947	KOTA JAKARTA BARAT	3175	124,84	DKI JAKARTA	INDONESIA			0
104	Polygon	0	0,00281	5949	5948	KOTA JAKARTA UTARA	3175	137,93	DKI JAKARTA	INDONESIA			0
105	Polygon	0	0,01435	5951	5950	KOTA JAKARTA UTARA	3175	137,93	DKI JAKARTA	INDONESIA			0
106	Polygon	0	0,00188	5953	5952	KOTA JAKARTA UTARA	3175	137,93	DKI JAKARTA	INDONESIA			0
107	Polygon	0	0,00257	5954	5953	KOTA JAKARTA UTARA	3175	137,93	DKI JAKARTA	INDONESIA			0
108	Polygon	0	0,00013	5955	5954	KOTA JAKARTA UTARA	3175	137,93	DKI JAKARTA	INDONESIA			0
109	Polygon	0,00392	0,3814	5960	5959	KOTA JAKARTA PUSAT	3173	47,79	DKI JAKARTA	INDONESIA			0
110	Polygon	0,0151	1,01089	5964	5963	KOTA JAKARTA TIMUR	3172	184,27	DKI JAKARTA	INDONESIA			0
111	Polygon	0,01184	0,83252	5980	5979	KOTA JAKARTA SELATAN	3171	144,53	DKI JAKARTA	INDONESIA			0

Gambar 4. Input Data Atribut

**c. Pengaturan Simbologi dan Warna**

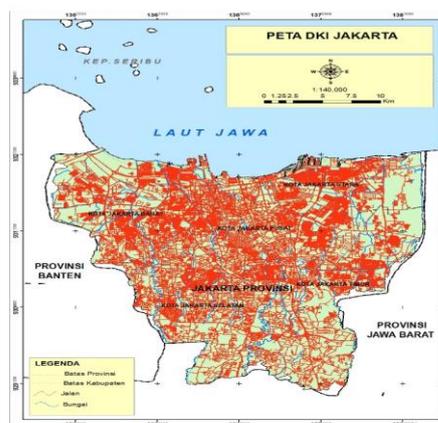
Simbologi yaitu memberikan warna, penanda, ukuran, lebar, sudut, pola, transparansi, dan karakteristik lain pada fitur agar dapat dengan mudah diidentifikasi di peta. Simbol sering terlihat seperti objek yang di representasikan, seperti poligon danau berwarna biru, hidran air digambarkan seperti bentuk hidran, dan lain-lain. Pada peta jalan, adanya variasi tebal tipisnya jalan menunjukkan tipe jalan seperti jalan lokal, jalan arteri, dan lainnya. Kota atau suatu pusat pemerintahan disimbolkan dengan titik atau lingkaran (Tricahyono & Dahlia, 2017). Pada pelatihan penganturan simbologi peserta dilatih untuk mengatur warna peta, warna jalan, dan sungai, simbologi bandara, serta ukuran ketebalan garis). Pada materi ini terdapat juga peserta yang mengalami kesulitan dan penganturan simbologi (Gambar 5), dengan alasan SOP pelaksanaan terlalu rumit dan banyak. Hal ini dapat diidentifikasi pada dasarnya pengaruh faktor keterbiasaan dalam pembuatan, karena mayoritas guru sebagai peserta belum terbiasa, sehingga merasa sulit dalam membuat.



Gambar 5. Pengaturan Simbologi

### 3. Tahapan Output

Layout peta merupakan tahapan terakhir dari proses pembuatan peta secara digital pada Sistem Informasi Geografis. Pada bagian ini materi yang dibahas terkait langkah – langkah untuk proses layout peta, yaitu bagaimana cara mengatur jenis kertas, tampilan peta, menampilkan koordinat dan grid peta, menyisipkan judul, skala, arah mata angin dan objek pada peta, dan mengekspor peta dari data Arc GIS ke format JPG atau PDF. Pada materi ini peserta dilatih untuk mendesain tampilan peta sesuai dengan SNI Peta. Hasil peserta mampu melakukan proses layout, sehingga menghasilkan Peta Administrasi Provinsi DKI Jakarta sebagai luaran. Meskipun, terdapat beberapa peserta yang beranggapan sulit mengikuti materi layout peta. Salah satu hasil produk dsain peta pada pelatihan ini yaitu disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Luaran Peserta berupa peta Administrasi Provinsi DKI Jakarta

Berdasarkan pelaksanaan kegiatan Program Kemitraan Masyarakat secara umum kegiatan dikategorikan berjalan dengan baik, hal ini sesuai dengan indikator-indikator yang dianalisis. Indikator keberhasilan kegiatan disajikan pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Kriteria dan Indikator Keberhasilan Kegiatan

No	Indikator	Kriteria
1	Pengetahuan terkait materi Sistem Informasi Geografis	Adanya peningkatan, khususnya secara praktik dan implementasi untuk analisis spasial dan bencana
2	Metode Pembelajaran Pemetaan	Adanya penambahan metode pembelajaran berbasis Arc Gis, Arc Gis Online, Google Earth, dan Kahoot
3	Keterampilan pembuatan peta	Peserta mampu membuat peta, sampai pada tahap layout
4	Tingkat partisipasi peserta	95 % peserta hadir dalam kegiatan, dan berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran

## KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan Program Kemitraan Masyarakat secara umum kegiatan dikategorikan berjalan dengan baik, hal ini sesuai dengan indikator-indikator yang dianalisis. Mitra mampu membuat peta digital dengan mengikuti tahap georeferensing, digitasi, input data atribut, simbologi, dan layout. Kegiatan ini sesuai dengan harapan mitra, karena guru-guru geografi penting mendapat update keilmuan geografi terkait praktik. Rekomendasi untuk kegiatan selanjutnya, pelatihan ini penting dilakukan secara bertahap, karena materi SIG yang disampaikan terbatas pada materi dasar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Lembaga Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat UHAMKA selaku pendukung dana kegiatan, Dosen Pendidikan Geografi sebagai pengagas kegiatan, mahasiswa Pendidikan Geografi sebagai pendamping peserta, serta Guru MGMP Kota Depok selaku Mitra.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ates, M. (2013). Geography Teachers' Perspectives towards Geography Education with Geographic Information Systems (GIS). *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 2(10), 5124–5130.
- Dahlia, S., Nurharosono, T., & Rosyidin, W. F. (2018). Analisis Kerawanan Dan Exposure Banjir Menggunakan Citra Dem Srtm Dan Landsat Di Dki Jakarta. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 18(1), 81–95.

- Dahlia, S., Rosyidin, W. F., Ramadhan, A., Haryadi, Anwar, K., Ersantyo, D., ... Zahroh, A. A. (2019). Pemetaan Kerawanan Kebakaran Menggunakan Pendekatan Integrasi Penginderaan Jauh Dan Persepsi Masyarakat Di Kecamatan Tambora Jakarta Barat. *Jurnal Geografi*, 11(1), 108–123.
- Hamalik, O. (2003). *Metode Dan Kesulitan-Kesulitan Belajar* (Tursito). Bandung.
- Incekara, S. (2012). Do Geographic Information Systems (GIS) Move High School Geography Education Forward in Turkey? A Teacher's Perspective. *Intech, Chapter 5*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5772/32851>
- Ismaniati, C. (2010). *Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Peningkatan Kualitas Pembelajaran*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Istifarida, B., Santoso, S., & Yusup, Y. (2017). Pengembangan E-Book Berbasis Problem Based Learning-Gis Untuk Meningkatkan Kecakapan Berfikir Keruangan Pada Siswa Kelas X Sma N 1 Sragen 2016/2017. *Jornal GeoEco*, 3(2), 133–144.
- Munir, M. (2012a). *Multimedia Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Alfabeta. Bandung.
- Munir, M. (2012b). *Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Plöger, W., Scholl, D., & Seifert, A. (2018). The quasi-experimental attitude of teachers: the development of a questionnaire. *Journal of Education for Teaching*, 1–16. <https://doi.org/10.1080/02607476.2018.1450820>
- Rosyidin, W. F., Dahlia, S., Zahro, A. ., Putra, A., Katami, M., & Najiyullah, M. (2019). Identify of Multi-Hazard on Muhammadiyah Education Area by VISUS Method in Jakarta. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 271, 012015. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/271/1/012015>
- Saraswati, R., Susilowatir, M.H.D., & Indra, T. L. (2013). Peta Interaktif Untuk Peraga Pembelajaran Geografi SMA. *Geomatika*, 19(2), 159–165.
- Sukamto, S., Elfizar, E., & Pratiwi, N. (2017). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Berbasis Mobile (Studi Kasus SMP Negeri Di Kecamatan Tampan Pekanbaru). *Jurnal Informatika Upgris*, 3(2), 50–59.
- Surjono, H. D. (2013). *Peranan Teknologi Informasi dan Komunikasi (ICT) dalam Peningkatan Proses Pembelajaran yang Inovatif*. Seminar Nasional Pendidikan & Saintec UMS.
- Tricahyono, N. ., & Dahlia, S. (2017). *Sistem Informasi Geografis Dasar*. RajaGrafin. Depok.
- Weiss, M. L. (2018). *Media Power in Indonesia: Oligarchs, Citizens and The Digital Revolution by Ross Tapsell (Review)*. USA: Cornell University Press.